



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA
DO TRABALHO

**APLICAÇÃO ADMINISTRATIVA DE ANÁLISE DE RISCO DE UMA
PRENSA EXCÊNTRICA EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA DE
REFRIGERAÇÃO, MITIGANDO O RISCO AO OPERADOR COM
BASE NA NR-12**

Daniel Bagatini

Lajeado, setembro de 2017

Daniel Bagatini

**APLICAÇÃO ADMINISTRATIVA DE ANÁLISE DE RISCO DE UMA
PRENSA EXCÊNTRICA EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA DE
REFRIGERAÇÃO, MITIGANDO O RISCO AO OPERADOR COM
BASE NA NR-12**

Artigo apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como exigência parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. José Roberto Heberle

Lajeado, setembro de 2017

APLICAÇÃO ADMINISTRATIVA DE ANÁLISE DE RISCO DE UMA PRENSA EXCÊNTRICA EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA DE REFRIGERAÇÃO, MITIGANDO O RISCO AO OPERADOR COM BASE NA NR-12

Daniel Bagatini¹

José Roberto Heberle²

Resumo: Na atualidade, o Ministério do Trabalho vem atuando frequentemente e rigorosamente nas empresas a fim de averiguar sua situação mediante a segurança requerida em suas normas. Para isso as empresas necessitam se conscientizar e desenvolver os meios de segurança requisitados pelos mesmos, estes são desenvolvidos por profissionais habilitados que dão suportes as equipes treinadas e dispostas a realizar mudanças no que se refere a segurança, objetivando menor risco de acidente e um ambiente melhor de trabalho, sem ônus ao empregador e empregado. Uma das normas estabelecidas, a NR12, indica padrões de operação e segurança a serem implantados por meio de documentos, planilhas de controle e treinamentos, onde permite que seja minimizado o risco nos equipamentos. Com o objetivo de desenvolver formas administrativas para auxílio e melhoria da segurança e operação de prensas excêntricas seguindo a norma vigente NR12, desenvolveu-se uma pesquisa que comprovaria a melhor forma de abordagem e criação destas documentações para colocar em prática no equipamento. Estas mesmas foram analisadas e dentro do cenário contextual foram elaborados manual de operação e segurança, checklist diário e planilha de manutenção preventiva a fim de facilitar a operação dos funcionários mediante a segurança dos mesmos e possuir toda documentação que a norma exige. Isto possibilita o bom entendimento aos operadores para alcançar o êxito na operação e manutenção do equipamento e, estar com a documentação conforme, mantendo um histórico para futuras auditorias governamentais.

Palavras-chave: Segurança. Prensa. Operador. Risco. NR12. Manutenção.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a preocupação da indústria brasileira referente a máquinas e equipamentos vem em um crescimento acelerado, isto se dá pela atuação que o Ministério do Trabalho está realizando nas mesmas para a regularização de sua estrutura fabril.

Há também toda a necessidade do trabalhador conscientizar-se em relação ao atendimento da NR 12, onde ele precisa sentir-se confortável e seguro em seu posto de trabalho. Hoje as indústrias possuem dificuldades em expor esse sentimento na sua totalidade ao operador. Justamente por não ter total êxito neste quesito, o Brasil tem um problema muito

¹Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho na Universidade do Vale do Taquari - Univates. Engenheiro Mecânico. E-mail: danielbagatini@gmail.com

²Professor da Universidade do Vale do Taquari - Univates. Engenheiro de Segurança do Trabalho. E-mail: joseheberle@univates.br

sério quando se fala em acidentes de trabalho envolvendo máquinas e equipamentos, onde em função da pouca ou falta de investimento da empresa em treinamentos e na implantação de proteções para a máquina e o trabalhador, levam o mesmo a estar exposto a perigos e riscos que muitas vezes levam a ocorrência de um acidente em seu posto de trabalho.

Estes acidentes geram um ônus ao governo e em consequência à sociedade em virtude de pagamentos ao trabalhador acidentado através da Previdência Social. Segundo a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), se o trabalhador acidentado ficar mais de 15 dias afastado do trabalho, goza do benefício pago pelo governo (Previdência Social), sendo este um dos motivos das exigências feitas pelo Ministério do Trabalho em relação a Norma Regulamentadora N° 12 (NR12).

Este estudo identifica uma análise de risco em uma prensa excêntrica para conformação de folhas de alumínio gerando aletas como produto final para aplicação em uma empresa de equipamentos para refrigeração industrial com sua base de pesquisa focada na NR-12, visando a saúde e segurança do trabalho, assim como a integridade física dos operadores, dando assim possibilidades para a empresa de mudanças adequadas no maquinário para atender as normas vigentes.

1.1 Problemática

Para que se possa entender e aplicar uma análise do risco em uma prensa excêntrica precisamos saber quais os itens referenciados pela NR- 12 é necessário dar enfoque para adequar a mesma com baixo custo e com a menor influência na redução ou diminuição da produtividade, bem como que atenda aos requisitos da NR 12 e em consequência a aprovação do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Assim pergunta-se: que itens devem ser considerados na adequação de uma prensa excêntrica à NR12 em uma empresa de refrigeração?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo propor uma aplicação à análise de risco indicando os pontos administrativos a serem adequados em uma prensa excêntrica de uma empresa metalúrgica de refrigeração, atendendo a Norma Regulamentadora N° 12 (NR-12).

1.2.2 Objetivos específicos

Para obter êxito no enfoque do objetivo geral firmamos os seguintes objetivos específicos:

- a) Fazer o levantamento de quais documentos são necessários para atendimento da NR 12;
- b) Fazer o levantamento dos documentos presentes do equipamento;
- c) Analisar pontualmente os itens da NR-12 a serem implantados no maquinário;
- d) Comparar com o que já possui, propondo a adequação dos documentos de segurança da máquina;
- e) Propor uma forma de adequação dos requisitos de manutenção e operação de segurança, descrevendo as atividades conforme a norma exige.

1.3 Justificativa

Os constantes casos de estabelecimentos embargados, empresas com capacidade minimizada de produção por interdição de máquinas e setores e o próprio encerramento das atividades da indústria por tempo indeterminado executado pelas auditorias do Ministério do Trabalho nos proporcionou um alerta de maior enfoque na segurança do trabalho, visando a adequação dos maquinários para a empresa estar de forma legal com as normas vigentes. Há também toda a preocupação envolvendo o operador de máquinas, pois é necessário garantir

sua integridade e bem estar profissional, possibilitando chegar ao fim de cada jornada de trabalho livre de acidentes de trabalho tendo assim confiança tanto por parte da empresa quanto do operador para poder exercer sua função tranquilamente, justificando assim o processo de análise para adequação da documentação de manutenção e operação de segurança do equipamento.

2 REVISÃO TEÓRICA

O foco para adequação de maquinários, segundo o item 12.3 da NR-12 (BRASIL, 2016) é adotar medidas de proteção para o trabalho de máquina e equipamentos, garantindo a saúde e integridade física dos trabalhadores, e medidas apropriadas para pessoas com deficiência ligadas ao processo.

De acordo com o ministério do trabalho e emprego, é tarefa da sociedade evitar danos a pessoas provenientes de máquinas. Deve-se fazer de forma razoável, considerando os esforços necessários para a redução de risco exigido.

Conforme o ministério do trabalho e emprego, a NR-12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos tem o objetivo de reduzir a ocorrência de acidentes relacionados a operação e outras intervenções em máquinas e equipamentos. Esta norma teve inspiração na legislação em vigor na Europa.

“Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme prévia análise de riscos prevista nas normas técnicas oficiais vigentes” (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, BRASIL, 2016, p. 129, item 12.39).

Os itens da norma aplicados neste trabalho serão mencionados a seguir.

- Instalações e dispositivos elétricos

De acordo com a NR-12 (BRASIL, 2016) os dispositivos elétricos previnem por meios seguros os perigos de choque elétrico, incêndio e explosão. Carcaças, invólucros ou partes condutoras das máquinas sempre devem estar aterradas. Condutores elétricos devem oferecer resistência mecânica assim como em suas ligações e derivações, proteção contra rompimento

mecânico, facilitar a operação das máquinas, serem de materiais auto extingüíveis e não oferecer riscos na sua localização. Os quadros de energia devem possuir porta de acesso sempre fechada, sinalização ao perigo de choque elétrico e a proibida entrada de pessoal não habilitado, estar em bom estado de conservação e com identificação de circuitos. A instalação da máquina deve possuir dispositivo monitorado de detecção de sequência de fase, sobrecorrente e sobretensão.

Não há possibilidades de usar em sua instalação a chave geral para seu acionamento e parada, chaves faca nos circuitos elétricos e é totalmente proibida a existência de partes energizadas do sistema expostas.

- Dispositivos de partida, acionamento e parada

Estes dispositivos têm por obrigação não estarem localizados em zonas perigosas da máquina, possam ser acionados ou desligados por outro operador em caso de emergência, impeçam o acionamento involuntário e não possam ser burlados. Os comandos de acionamento não podem trabalhar automaticamente quando energizados, necessitando de dispositivo para impedir o funcionamento (BRASIL, 2016).

No item 12.26 da NR-12 há a possibilidade de instalação do comando bimanual, este consiste em possuir dois botões que quando são atuados com um retardo de 0,5 segundos entre um e outro, gera um sinal de saída para acionamento da máquina. Deve-se adotar este tempo para acionamento para prevenir a burla do sistema, onde antigamente operadores usavam fitas adesivas ou outros exemplos para facilitar e agilizar seu trabalho.

O comando bi manual exige a utilização simultânea de duas mãos do operador para o acionamento da máquina, necessitando pressionar os dois com uma defasagem de tempo de 0,5 segundos, assim garantindo que suas mãos não estarão na área de risco (ABIMAQ, 2012).

- Sistemas de segurança

As zonas de perigo das máquinas devem possuir proteções fixas, móveis e dispositivos de segurança interligados, garantindo proteção a saúde e integridade do trabalhador. Os sistemas de segurança devem estar sobre a responsabilidade técnica de profissional habilitado, conformidade com sistema de comando, instalação de modo que não sejam burlados e

paralisação quando ocorrerem falhas ou situações anormais. Após a paralisação devem possuir reset manual (BRASIL, 2016).

No entender da NR-12, proteção é o elemento para prover segurança por barreira física, podendo ser fixa, que é mantida permanentemente ou só pode ser retirada com algum tipo de ferramenta e móvel, podendo ser aberta, porém com sistema de autotravamento que interrompa o funcionamento da máquina no momento da abertura do mesmo.

Proteções fixas são de difícil remoção, mantém sua posição fechada e fixadas por solda ou parafusos, onde torna sua remoção impossível sem o uso de ferramentas. Estas mesmas não devem estar a disposição do operador (ABIMAQ, 2012).

Dispositivos de segurança são por si só ou interligados a proteções que tem função de reduzir o risco de acidentes e agravos a saúde. Os comandos elétricos realizam o monitoramento e impedem a ocorrência de falha na segurança. Controlador lógico programável de segurança (CLP) e relé de segurança são alguns exemplos. Dispositivos de intertravamento, sensores, válvulas e blocos de segurança impedem o funcionamento de elementos da máquina em condições específicas (BRASIL, 2016).

Relés de segurança compõem toda rede de equipamentos que fazem o controle da segurança da máquina, sendo ligados a ele, onde possui redundância e autoteste, obtendo assim um equipamento seguro quanto a sua parada (ABIMAQ, 2012).

A cortina de luz consiste em um sistema com um transmissor, um receptor e um sistema de controle onde possuem múltiplos fechos individuais que caso o receptor não receba o fecho luminoso do transmissor, é gerado um sinal de falha parando a máquina (ABIMAQ, 2012).

Os calços de segurança servem para serem utilizados no momento da manutenção da máquina ou na troca do ferramental, ligado ao sistema elétrico da prensa para que quando seja retirado impossibilite o funcionamento da máquina. Neste momento é colocado na base da prensa para não ocorrer o perigo de queda do martelo por gravidade nos reparos ou troca de ferramentas (ABIMAQ, 2012).

A proteção deverá ser móvel quando seu acesso é feito uma ou mais vezes por dia, assim necessitando de um dispositivo de intertravamento em sua abertura. As máquinas

deverão operar somente quando a proteção móvel estiver fechada, no momento de sua abertura deverá paralisar a máquina e no momento do fechamento não poderá voltar a funcionar automaticamente. Suas proteções deverão ser projetadas cumprindo sua função em toda vida útil da máquina, ser constituída de material resistente, fixação firme e resistência mecânica, não possuir pontos de esmagamento e extremidades cortantes, resistência às condições ambientais, impedir a burla e o acesso a zona de perigo (BRASIL, 2016).

Proteção móvel é a que necessita ser aberta uma ou mais vezes por turno de trabalho para ter acesso a uma zona de perigo. Quando não possibilitar acesso a uma zona de perigo antes da eliminação de risco deve existir um dispositivo de intertravamento, caso possibilitar este acesso necessitará do dispositivo de intertravamento com bloqueio. Estes dispositivos não deixam que a máquina opere até a proteção ser fechada, podendo operar somente após apertar no botão para reiniciar o ciclo. Quando existe o movimento de inércia deve-se antes de conseguir liberar a proteção para o alcance cessar totalmente o movimento de risco (ABIMAQ, 2012).

Segundo a NR-12, deve-se possuir a documentação técnica para os elementos, caso não há, o proprietário deve constitui-la sob a responsabilidade de profissional habilitado e com anotação de responsabilidade técnica (ART).

- Dispositivo de parada de emergência

As máquinas devem ser constituídas de dispositivos de parada de emergência para evitar situações de perigo existente. Estes mesmos não devem ser usados como acionamento. Devem ser posicionados em local de fácil acesso do operador, ser usados como medida auxiliar, prevalecer sob todos outros comandos, provocar a parada da operação no mínimo tempo possível e estar em perfeito estado de funcionamento. Sua função não deve prejudicar a eficiência de sistemas de segurança e prejudicar algum meio projetado ao resgate de pessoas acidentadas (BRASIL, 2016).

De acordo com a NR-12, o acionamento do botão de emergência deve-se manter retido até seu desacionamento manual e após isso deve conter o sistema de reset e, somente após todos estes processos estarem corretos, a máquina poderá voltar ao seu normal funcionamento.

Dispositivos de parada de emergência são compostos de acionadores, geralmente na forma de botão tipo cogumelo de cor vermelha em locais visíveis da máquina, sempre ao alcance do operador e quando acionados estancam o movimento da máquina, desabilitando o comando (ABIMAQ, 2012).

- Componentes pressurizados

Estes devem ter adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, elas devem estar protegidas para não ocasionar acidente caso aconteça a ruptura e devem ter indicação de pressão máxima especificada pelo fabricante (BRASIL, 2016).

- Análise de risco

Segundo o ministério do trabalho e emprego, a apreciação de riscos é um processo composto por várias etapas que permitem, de forma sistemática, analisar e avaliar os riscos associados á maquina. É seguida pela redução adequada de riscos por meio da implementação de medidas de proteção. Estas mesmas são a combinação de medidas implementadas pelo projetista e pelo usuário, por mais que medidas vistas pelo projeto são mais efetivas. O objetivo da análise de risco é identificar os perigos presentes em todos estágios de vida da máquina, avaliar os riscos e decidir sobre sua redução apropriada.

Segundo a Firjan, a análise de risco contém 3 etapas:

- A determinação dos limites da máquina, onde indicará por projeto as condições de uso da máquina, quem usará, por quanto tempo e com que materiais;
- A identificação dos fenômenos perigosos, onde consiste na exposição a peças em movimento, elementos sob tensão, partes mecânicas muito quentes ou muito frias ou ruidosa ou com radiação a níveis perigosos ou em condições ergonômicas desfavoráveis; e
- A estimativa do risco, onde é definido pela combinação da gravidade e probabilidade da ocorrência do dano, esta mesma dividida em 3 partes, a frequência e duração da exposição ao fenômeno perigoso, a probabilidade da ocorrência do evento perigoso e a possibilidade de evitar o dano. A partir destas etapas determina-se os meios para reduzir o risco do maquinário.

De acordo com a Firjan, onde a redução de risco não for suficiente, capacitações, treinamentos e qualificação devem ser oferecidos aos trabalhadores para informá-los sobre os riscos de exposição e os meios de redução instalados.

O ministério do trabalho e emprego comenta que segundo a ISO 12100, a avaliação dos riscos de uma máquina é necessária para cada risco presente na mesma, é um processo onde necessita considerar todos perigos e riscos até não haver mais risco residual ou reduzi-lo a um nível tolerável.

- Manuais, procedimentos de trabalho e segurança e capacitação

O manual de instruções é obrigatório para máquinas e equipamentos. Quando é inexistente ou extraviado, deve ser reconstituído pelo empregador ou pessoa por ele designada, sob a responsabilidade de profissional habilitado. Devem ser escritos na língua portuguesa, objetivos, claros, ter sinais de aviso de segurança realçados e permanecer disponível a todos usuários. Este mesmo deve possuir dados do fornecedor, tipo, modelo e capacidade, número de série, descrição da máquina e acessórios, diagramas, riscos de exposição, definição das medidas de segurança, especificações e informações técnicas dos procedimentos de trabalho, segurança e inspeções e indicação de vida útil (BRASIL, 2016).

Deve-se elaborar procedimentos de trabalho e segurança diário padronizados, com descrição de cada tarefa. Ao início de cada turno ou após uma parada maior da máquina, o operador fará a inspeção rotineira. Serviços que envolvam risco de trabalho na máquina devem ter anteriormente ordem de serviço, onde terá a descrição do serviço, data e local, nome e função do trabalhador e o responsável pelo serviço segundo a NR-12. Trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções devem receber a capacitação necessária fornecida pelo empregador e compatível com sua função, abordando o risco que estão expostos e as medidas de proteção existentes para prevenção de acidentes (BRASIL, 2016).

Há algumas práticas de manutenção hoje que estão sendo aplicadas dando base para o sistema de manutenção preventiva e o Check-list diário requerido pela NR12. Segundo Fogliatto e Ribeiro, a prática da chamada Manutenção Produtiva Total (MPT) é uma delas. Esta prática apoia-se em alguns elementos gerais, tais como a mudança cultural, otimizando o rendimento dos equipamentos, estabelecimento de sistema para prevenção de perdas de

equipamentos e de local de trabalho, minimizando os acidentes, defeitos de qualidade e quebra, a implementação envolvendo todos os departamentos, envolvimento de todos colaboradores nas atividades de melhoria continua e educação e treinamento, aprimorando a consciência e competência dos colaboradores.

“Manutenção Preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo” (KARDEC; NASCIF, 2007, p. 39).

O objetivo da utilização da manutenção preventiva é, através de reparos programados, de minimizar o tempo perdido de maquinários causados por defeitos e problemas imprevistos e assegurar uma melhor segurança aos operadores, garantindo um bom funcionamento e confiabilidade (CNI, 1986).

Segundo a CNI, manutenção preventiva obedece a um padrão já esquematizado, estabelecendo paradas periódicas para serem realizadas trocas de peças gastas por novas, assim funcionando perfeitamente a máquina.

Kardec e Nascif (2007) comentam que a manutenção preventiva procura evitar a ocorrência de falhas por meio da prevenção. É executada mediante os aspectos relacionados com a segurança do operador ou da instalação que torna necessária a intervenção.

No decorrer do tempo, os diretores industriais se conscientizaram que a máquina que trabalhava sem parar ate sua quebra, acarretava em vários problemas que poderiam ser sanados com algumas paradas preventivas para lubrificações, trocas de peças gastas e ajustes (CNI, 1986).

A manutenção preventiva consiste em três pontos básicos, a programação, que é o controle e a organização dos trabalhos, por meio de ordens de serviço, planejando e programando as inspeções no setor de manutenção para melhor controle de produção, a coleta de dados, onde o setor de manutenção põem em pratica os trabalhos preventivos e por fim os relatórios, onde o supervisor deve descrever detalhadamente os problemas (CNI, 1986).

Segundo a ABIMAQ (2012) as máquinas e equipamentos devem ser submetidas a inspeção e manutenção devidamente documentadas e registradas em livro próprio, contendo todo cronograma de manutenção, todas peças trocadas, datas e responsável pela execução.

Deve-se somente habilitar pessoal capacitado para estas intervenções, adotando procedimentos como o isolamento e descarga de todas fontes de energia, bloqueio mecânico e elétrico na posição desligado ou fechado e sistemas de retenção com trava mecânica.

Todos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e outras intervenções devem receber capacitação na empresa, abordando os riscos expostos e as medidas de proteção existentes para a prevenção de acidentes. Deverá ser documentado, sendo sempre reciclado quando ocorrer mudanças na instalação e operação. Após a capacitação o empregado devidamente capacitado terá como responsabilidade cumprir todas etapas repassadas nos procedimentos, efetuar inspeção rotineira (Check-list) das condições de operação e segurança da máquina, nunca sobrecarregar a máquina, zelar pela conservação e manutenção e parar imediatamente a atividade quando constatada condição de risco, comunicando o responsável (ABIMAQ, 2012).

De acordo com Fogliatto e Ribeiro, os operadores devem ser capacitados para saberem os conceitos básicos de manutenção, conhecendo a condição do equipamento que trabalham, executando tarefas de lubrificação, limpeza e reaperto. Devem também ser treinados para observar anomalias e descrevê-las. Este processo de capacitação aplica-se no check-list diário do equipamento, lá constando todos itens a serem inspecionados e as observações do operador para com sua inspeção descrevendo falhas.

- Prensas

Prensas são máquinas utilizadas na conformação e corte de materiais diversos, nas quais o movimento do martelo – punção, é proveniente de um sistema hidráulico ou pneumático – cilindro hidráulico ou pneumático, ou de um sistema mecânico, em que o movimento rotativo se transforma em linear por meio de sistemas de bielas, manivelas, conjunto de alavancas ou fusos (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, BRASIL, 2016, p. 176, ANEXO VIII, item 1).

Prensas são máquinas utilizadas no corte e conformação de materiais, onde o movimento do martelo provém de um sistema hidráulico, pneumático ou mecânico. São encontradas em diversos setores econômicos, sendo a maioria no setor metal-mecânico (ABIMAQ, 2012).

Na prensa mecânica de engate por chaveta, prensa utilizada no estudo, tem como características o curso limitado, energia constante e força variável do martelo. Nela a descida do martelo provém do movimento rotativo do volante, este movimentado por um motor. É classificada como máquina de ciclo completo, ou seja, depois do acionamento o martelo inicia

seu movimento do ponto morto superior, atinge o ponto morto inferior e retorna a posição inicial, sem ter a parada do movimento durante o ciclo. A zona de prensagem da máquina é considerada a zona de maior risco de acidentes, que se situa entre a mesa da prensa e o martelo, onde são fixadas as ferramentas (ABIMAQ, 2012).

Conforme a NR-12 afirma, os sistemas de segurança na zona de trabalho de prensas são de enclausuramento da zona de prensagem com frestas que não possibilitam o ingresso dos dedos e cortina de luz com redundância e auto teste. Nas prensas mecânicas de engate por chaveta, não podem permitir o acesso a dedos e mãos, devendo possuir enclausuramento com proteções fixas e, caso haja troca frequente de ferramenta, deve-se colocar proteção móvel com intertravamento, parando a máquina no momento da abertura.

Quando possuir algum sistema pneumático, este mesmo deverá ser comandado por válvula de segurança livre de pressão residual, rearme manual e seu sistema de alimentação deve possuir purgadores ou sistema de secagem do ar. As prensas devem possuir dispositivo de parada de emergência total e segura do movimento da máquina. Pedais de acionamento podem ser instalados desde que sejam com atuação elétrica, pneumática ou hidráulica, permitindo o acesso somente por uma direção e protegidos para não ter acionamento acidental. Volantes, polias, correias e engrenagens devem possuir proteções fixas. Há a necessidade de possuir sistema de retenção mecânica para travar o martelo no início das operações de troca e manutenção das ferramentas. É proibida a importação, fabricação, comercialização, leilão, locação e cessão a prensas mecânicas excêntricas por engate de chaveta em todo o território nacional (BRASIL, 2016).

De acordo com Lima (2009) o trabalho em prensas apresenta uma dinâmica organizacional que exige dos operadores competências múltiplas para a gestão cotidiana das situações de trabalho. Diante disso, os critérios para a projeção preventiva do trabalho em prensas devem considerar as especificidades dos contextos produtivos, em suas dinâmicas técnica e organizacional, dependendo da assimilação do necessário diálogo entre os saberes especializados e a experiência dos operadores na gestão das situações reais de trabalho e dos riscos a ela inerentes.

3 METODOLOGIA

Este trabalho tem por base o estudo de aplicação de análise de risco de uma prensa excêntrica com toda sua referência prescrita pela Norma Regulamentadora Nº 12, Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, que foi aprovada pela portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978 e atualizada pela portaria 197, de 17/12/2010.

Desenvolveu-se o estudo através da avaliação da análise de risco já proposta por uma empresa terceirizada, tendo como foco a abrangência administrativa enfatizada nas necessidades de redução de risco, criando controles de manutenção e de operação através da atualização ou elaboração de novo manual de operação e segurança da máquina, planilha de manutenção preventiva, check-list diário e capacitação de operadores da máquina e de manutenção.

Estes controles foram criados pela maior necessidade de se controlar a manutenção e ter a segurança e bem estar dos operadores como maior foco em questão e também pela NR12 solicitar documentações e medidas administrativas para comprovar que a empresa está exercendo as práticas previstas por norma. Utilizou-se recomendações técnicas de fabricantes, catálogos, manuais e registros antigos de manutenção no equipamento para avaliar os dados utilizados neste trabalho.

- Tipos de documentações

Buscou-se na empresa documentos e planilhas onde poderia ter algo já aplicado, podendo fazer somente sua atualização, porém somente existia um manual muito antigo da prensa, onde se pôde retirar somente seus dados técnicos, modelo e ano de construção, o restante das documentações não existia estando na cabeça dos operadores da máquina e no encarregado da manutenção. Partiu-se então do ponto inicial, criando novas formas de controle e passando para o papel a prática informal que já existia entre os funcionários.

Conforme a NR12, os equipamentos devem conter manuais, procedimentos de trabalho e segurança e capacitação.

Os manuais devem conter várias informações referentes a operação, segurança e manutenção do equipamento, referenciando todas suas características e descrevendo-as, também deve estar disponível para todos que operam a máquina.

Os procedimentos de trabalho e segurança são elencados em 3 partes, check list diário do equipamento, manutenção preventiva e registro de manutenção. O checklist diário contém informações onde o operador deve verificar diariamente no maquinário cada item imposto, fazendo suas observações caso haja algo diferente do normal, a manutenção preventiva contém todos itens verificados em certa frequência de tempo, contendo no mesmo o descritivo de como deve-se fazer a manutenção, quais itens de segurança deve-se cuidar e quem deve fazer este processo e o registro de manutenção, que neste mesmo contém todas informações da manutenção já exercida, contendo o histórico de cada item com informações como a data de manutenção, quem executou, o que foi executado, qual peça foi trocada e alguma observação a mais. Na empresa onde foi executado o trabalho em questão possui um sistema de gestão, nele consta a necessidade de cada ordem de serviço executada necessitar descrever todos estes tópicos, assim tendo registrado digitalmente todo histórico.

A capacitação é realizada pelo profissional habilitado, repassando aos operadores da máquina todo manual, explicando o que cada item é e como se aplica na máquina. Após a explicação do manual, onde já estão treinados sobre cada parte da máquina existente, é repassado o checklist mostrando quais itens deve-se cuidar diariamente e qual é seu fluxo de trabalho referente ao mesmo, desde a verificação até as observações caso haja alguma não conformidade. Por fim é repassado aos operadores da manutenção qual deve ser a prática preventiva utilizada nas prensas, repassando item a item como deve ser feita a manutenção, quais equipamentos de segurança utilizar e qual sua frequência de verificação.

- Dados para efetuar as documentações

Como não existiam registros documentados e informações sobre manutenção e manual de segurança de máquinas, buscou-se outras maneiras para poder executar o trabalho de criação de documentações necessárias perante a NR12.

Primeiramente analisou-se toda análise de risco criada pela empresa terceirizada e verificado todos itens levantados pelo seu risco, assim verificando quais alterações foram feitas na máquina e quais instrumentos de segurança foram aplicados. Após este levantamento pode-se referenciar no check list e no manual todos itens existentes na máquina, descreve-los para posteriormente os operadores serem treinados para utiliza-los.

Após essa análise buscou-se alguns exemplos de outros manuais e check lists para poder seguir um modelo organizacional, assim mantendo um padrão de documentos para os equipamentos.

Por fim, procurou-se inicialmente os operadores de prensas para descreverem como faziam as manutenções diárias e, caso era necessário, alguns outros tipos de manutenções na máquina. Após verificou-se junto ao encarregado de manutenção todos itens existentes na prensa que necessitam de algum tipo de manutenção, como é feita a retirada destes itens e qual a frequência que é verificado para precisar se há necessidade de fazer a manutenção no mesmo.

Juntando todas informações trouxe-se para uma planilha todos dados, organizando de forma que se faça estas manutenções com segurança, alterando algumas informações, trazendo para a realidade do momento toda manutenibilidade da máquina e seu roteiro aplicado, fazendo-se assim a planilha de manutenção preventiva.

4 RESULTADOS

Considerando um estudo abrangendo a norma técnica vigente nº 12 e atendendo as recomendações de necessidades de documentações necessárias para integralizar a execução da análise de risco já proposta por empresa terceirizada para atender os requisitos da NR 12, proporcionaram-se quatro itens que serão comentados a seguir.

- Manual de operação e segurança da máquina

Após ser feita a verificação dos dados do manual antigo da máquina onde os mesmos eram insuficientes, obteve-se como resultado a criação do novo manual de operação e segurança da prensa. Partiu-se de pesquisas internas na empresa para com os funcionários mais experientes, descrevendo com os mesmos pontos necessários da máquina para constar no manual, por fim aplicou-se passo a passo a inserção dos dados da parte de segurança aplicada na máquina através da análise de risco já efetuada.

Figura 1 - Formulário manual de operação e segurança



Fonte: do autor (2017).

Neste manual contém todos modos de operação e sua sequência, disponibilizando a todo e qualquer operador a consulta no mesmo, caso tenha alguma dúvida na operação. Este manual foi executado de acordo com o item 12.126 da NR12.

- Planilha de manutenção preventiva

Neste modelo de planilha foi abordado em tópicos iniciais cada item da prensa a ser inspecionado. Estes itens compõem o estrutural em geral da máquina, são considerados componentes base para seu funcionamento. A partir da estruturação destes componentes base, pode-se organizar em tópicos todas as tarefas de manutenção a serem executadas, verificando todos subitens de cada módulo do equipamento e descrevendo-os.

Após descritas as tarefas verificou-se qual a frequência que cada uma deve ocorrer, elencando na tabela de forma diária, semanal, quinzenal, mensal, trimestral, semestral e anual e assinalando com um “X” qual foi escolhida em cada tarefa. Tomou-se essa escolha mediante a registros anteriores de manutenções corretivas executadas e muito também da própria experiência do operador, utilizando-se muito desta experiência por não ter um histórico registrado e confiável para se basear.

A partir desta execução do plano base para a manutenção preventiva organizou-se em tópicos onde para cada tópico descreveu-se o roteiro da manutenção. Este roteiro contém as informações de como deve-se retirar as ferramentas do equipamento, o que deve ser verificado neste subitem da ferramenta e uma breve orientação de como deve ser feita a manutenção deste mesmo, em algumas questões tendo algumas observações de como constatar se deve ou não ser feita essa manutenção. Seguindo a tabela tem-se os equipamentos de segurança que deverão ser ativados ou que deverão estar presentes no momento da retirada das ferramentas para assim ter uma manutenção executada com segurança ao operador. Por último descreveu-se quem poderá fazer esta manutenção, tendo em vista que sempre será o grupo de pessoas do setor de manutenção, muito pela empresa ter também por política somente operadores de manutenção serem encarregados de fazer este tipo de manutenção preventiva.

Figura 2 - Formulário manutenção preventiva

	Plano de Manutenção							
Equipamento: Prensa								
Item	Check - list	Frequencia						
		DI	SE	QU	ME	TM	SM	AN
	Matriz							
	1.1 Limpeza de matriz			X				

Fonte: do autor (2017).

Figura 3 - Formulário tarefas de manutenção

Tarefa de Manutenção				
Equipamento: prensa				
Tarefa	Nome da tarefa	Roteiro de manutenção da tarefa	Equipamentos de segurança	Operador
1.1	Limpeza de matriz	A matriz é retirada da prensa retirando parafusos, mangueiras pneumáticas e puxada para uma mesa, onde será levada ao setor de manutenção, lá é retirada a parte superior e verificada se é necessário desmontá-la para retirada de cavaco por pressão ou se somente aplica-se a pressão para limpeza.	Botão de parada imediata, desliga motor, desliga chave geral, calço de retenção mecânica, chave seccionadora de bloqueio.	Operador da Manutenção

Fonte: do autor (2017).

Esta planilha executada para desenvolvimento da manutenção preventiva, foi um procedimento de trabalho e segurança específico e padronizado, de acordo com o item 12.130 da NR12.

- Check list diário

Neste modelo de check list foi abordado todos itens de segurança limpeza e lubrificação que necessitam ser observados diariamente pelo operador. Inicialmente fez-se uma planilha semanal para ser preenchida pelo operador, colocando a data inicial e final de trabalho da semana na folha e no cabeçalho contendo de segunda a sábado a necessidade de marcar para cada item com um “X” se sim, equipamento trabalhando normalmente ou não, equipamento com alguma anomalia.

Cada item referenciado logo abaixo contém uma instrução do que deve-se verificar, assim observando e testando os equipamentos de segurança se estão todos conformes e assinalando na planilha, para cada item, caso haja alguma divergência no funcionamento, assinala-se como não, descreve-se na última coluna em observações o que está acontecendo, qual a falha ou problema que vem acontecendo e procura-se alguém do setor de manutenção para verificar, somente após isso definido deve-se religar a máquina e continuar a operá-la.

Figura 4 - Formulário check list diário

CHECK LIST DIÁRIO - NR 12 - PRENSA												
	Segunda		Terça		Quarta		Quinta		Sexta		Sábado	
ITENS PARA VERIFICAÇÃO Data inicial: Data final:	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>	<i>SIM</i>	<i>NÃO</i>
CORTINA DE LUZ												
Verificar se a cortina de luz está funcionando com redundância e auto teste												
OBSERVAÇÃO												

Fonte: do autor (2017).

Ao final de cada verificação cada operador que a executou deve colocar abaixo seu nome e sua rubrica, garantindo que executou este check list no dia, assim como foi capacitado a executar.

Esta planilha executada para desenvolvimento do check list diário de manutenção para inspeção rotineira de acordo com o item 12.131 da NR12.

- Capacitação

Treinamentos e registros de manutenção.

Após concluída toda parte de documentações, partiu-se para a parte de capacitar os operadores para terem plena informação sobre a máquina, como se opera e quais equipamentos de segurança ela contém.

Primeiramente foi repassado a todos o manual, o que ele contém, explicativos de todas funções da máquina, seja operacional como de segurança e, caso sempre haja a necessidade após este treinamento de verificar o manual, o local onde deverá estar localizado, podendo assim qualquer pessoa acessá-lo sem nenhuma restrição. Após descrito o manual observou-se que os operadores ficaram mais tranquilo e entusiasmados pois, como relatado por alguns, existia muitas dúvidas sobre onde pode e não pode “mexer”, e muitas vezes arriscando alguns botões pois não tinha tempo suficiente para parar a máquina e ir até outro operador mais experiente ou o responsável pela manutenção para perguntar pois precisa produzir e não pode perder tempo, este sim sendo um grande mal para a segurança. Com o manual por perto o acesso fica melhor e mais rápido, assim tendo a certeza da operação correta, juntamente com a necessidade e obrigatoriedade de possuir um manual, este muito requerido pelo Ministério do Trabalho, assim deixando a empresa conforme as leis em vigor.

Após já estarem treinados e cientes pelo manual de como a máquina se encontra, repassou-se o check list diário a ser feito na máquina. Colocou-se aos operadores que devem ter em mãos esta planilha sempre que começarem a manusear o equipamento, fazendo toda verificação proposta no check list, assinalando que foi executado com seu nome e rubrica abaixo para assim começar a operação na prensa e, caso haja algo errado, que não está funcionando, ou que está funcionando sob perigo de acidente, deve chamar o responsável pela manutenção para verificar, assim deixando a máquina parada até solucionar o problema, descrevendo no check list a observação do que estava ocorrendo quando a mesma não pode seguir trabalhando normalmente. Se algum dos itens referenciados no check list não contém na máquina, deve-se colocar como “N/A” que significa não atende. Pode-se verificar uma melhora nas condições diárias da máquina, tanto da parte do operador quanto da parte da manutenção, pois como o supervisor da manutenção encarrega-se de verificar semanalmente este check list cobra mais facilmente os operadores para o preenchimento e execução das tarefas prescritas e o operador segue as mesmas a risca pois entende que sua segurança é muito importante e provém de suas boas práticas, incluindo sua verificação e cuidado com seu equipamento de uso diário.

Fez-se também um treinamento para os operadores de manutenção, onde foi explicada toda planilha de manutenção preventiva criada, pontuando todos itens da máquina a que deve ser feita a manutenção, indicando que deve-se ter muito cuidado referente a frequência de verificações de cada item a ser observado e caso haja alguma dúvida de como deve-se proceder em sua manutenção tem-se o apoio do roteiro de manutenção, onde o mesmo descreve ponto a ponto como deve ser feito, pontuando todos itens de segurança a serem verificados antes da manutenção e qual profissional pode exercer esta atividade. Após repassado, o resultado foi bem satisfatório pois agora existe um roteiro de trabalho a ser exercido de manutenção na máquina, possuindo datas já estipuladas e organização na rotina de trabalho exercida pela manutenção, necessitando cada vez menos atuar de forma corretiva e desenfreada em relação às prensas em questão.

Repassou-se também um treinamento a todos operadores de produção que devem sempre abrir uma ordem de serviço no sistema de gestão adquirido pela empresa, podendo contribuir para uma maior organização do setor de manutenção. Este mesmo também teve um treinamento onde foi colocado da necessidade de verificar as ordens de serviço, executá-las e posteriormente adicionar os dados no sistema de qual colaborador exerceu a atividade, por

quanto tempo esta atividade for exercida, quais matérias primas foram necessárias para o trabalho e qual a quantidade utilizada. Observou-se o engajamento da equipe pois anteriormente haviam vários problemas dos setores possuírem várias necessidades de manutenção e o setor de manutenção não poder fazê-los ou se esquecer de fazer. Com essa inserção de ordens de serviço além de estar registrado por datas as necessidades dos setores, fica também registrado no plano de manutenção do setor de manutenção, organizando da melhor forma possível para atender a todos sem se esquecer de alguns.

5 CONCLUSÕES

As proteções nas prensas excêntricas são de total ganho no que condiz a saúde e segurança do trabalhador, devemos sempre cobrar das empresas para que possuam o melhor ambiente possível de trabalho.

Após a atualização da NR-12 em 2010, o Ministério do Trabalho vem fazendo um trabalho árduo na auditoria das empresas com uma forte atuação neste quesito, minimizando as possibilidades de acidentes do trabalho. Com essa reestruturação pode-se dizer que foi implantado um padrão para comercialização e uso destas máquinas, gerando toda necessidade de estudo presente neste trabalho, evidenciando as premissas básicas para estar com o equipamento legal nas normas vigentes, adotando as práticas exigidas por lei para minimizar ou eliminar o perigo de acidentes.

Considerando a elaboração de manual, check list e planilha de manutenção preventiva, o objetivo deste trabalho foi realizar uma proposta de aplicação da análise de risco indicando os pontos administrativos para adequação em uma prensa. Após obter os resultados detectou-se que com a confecção destes três itens mencionados acima, tem-se encerrado as necessidades administrativas de documentações perante a NR 12 e, em relação aos funcionários, disponibilizando ótimas ferramentas de controle para melhor estrutura organizacional e de segurança aos mesmos.

Foram definidos os documentos a serem utilizados perante a norma, onde nos mesmos foram elaborados itens auto explicativos de cada ponto da máquina em questão, para fins de avaliação e segurança, levando em conta a integridade do operador e do equipamento e sempre se relacionando com a NR 12. Após definidos e elaborados os itens, foram feitas

observações para cada um, explicando como proceder em cada parte para a verificação ou operação, para assim que cada operador tiver em mão cada um dos documentos, saiba como proceder para obter a excelência no trabalho a ser efetuado.

Criou-se o manual de operação, onde permite que o operador tenha fácil acesso a dúvidas sobre como operar a máquina, contribuindo para uma melhor condução do trabalho seguro. O check list e a planilha de manutenção preventiva foram criados andando juntos objetivando uma melhor qualidade de operação, diminuindo o risco de acidentes por desgaste ou falta de atenção dos operadores, possibilitando aos mesmos acompanhar facilmente os itens que devem ser averiguados, sem ter o problema de esquecer algo, os mesmos sempre estando a disposição para sua execução e acompanhamento rápido.

Concluiu-se que possuindo a documentação correta e bem organizada, pode-se trabalhar de forma mais segura possível, podendo garantir que a operação da máquina será mais criteriosa e rigorosa, assegurando uma necessidade de segurança para a continuidade do funcionamento da prensa. Caso a mesma não estiver conforme, torna-se impossibilitada de continuar operando. Além do atendimento dos itens desse artigo é necessário ou não podemos nos esquecer dos demais itens da NR (proteções fixas, móveis, dispositivos eletrônicos e etc).

O sistema de gestão com todas ordens de serviço bem descritas com todas suas características e os check lists preenchidos são importantes registros do trabalho efetuado, caso haja possíveis vistorias futuras pelo Ministério do Trabalho, assegurando que o trabalho está sendo feito conforme as normas vigentes.

Desta forma, considero que a implementação e utilização da documentação aqui apresentada, garante uma importante ferramenta de sistematização deste trabalho, facilitando sua verificação e operação, permitindo ter um histórico de registros, assim como propõe uma melhor organização dos setores envolvidos no controle de segurança e operação, mitigando o risco ao operador e a empresa em relação a futuras penalidades e ônus financeiro por falta de documentações requeridas na NR 12 pelo Ministério do Trabalho.

ADMINISTRATIVE APPLICATION OF RISK ANALYSIS OF NA EXCENTRIC PRESS IN A METALLURGICAL REFRIGERATION INDUSTRY, MITIGATING THE RISK TO THE OPERATOR BASED ON NR-12

Abstract: Nowadays, the Ministry of Labor has been acting frequently and rigorously in the companies in order to ascertain their situation through the security required in their norms. In order to do this, companies need to be aware of and develop the means of security required by them, these are developed by qualified professionals who give support to the trained and willing teams to make changes with regard to safety, aiming at lower risk of accident and a better environment Without burden to the employer and employee. One of the established standards, NR12, indicates operating and safety standards to be implemented through documents, control worksheets and training, where it allows the risk in equipment to be minimized. With the objective of developing administrative ways to aid and improve the safety and operation of eccentric presses following the current norm NR12, a research was developed that would prove the best way to approach and create these documents to put into practice in the equipment. These were analyzed and within the contextual scenario were elaborated operating and safety manual, daily checklist and preventive maintenance worksheet in order to facilitate the operation of the employees by their safety and have all the documentation required by the standard. This enables operators to be well understood in order to be successful in operating and maintaining the equipment and to be in compliance with the documentation, while maintaining a track record for future government audits.

Keywords: Security. Press. Operator. Risk. NR12. Maintenance.

REFERÊNCIAS

ABIMAQ. **NR 12 / 2010 - Princípios básicos de sua aplicação na segurança do trabalho em prensas e similares.** Porto Alegre, 2012.

BECKER, A. C.; PIRES, E. P. G.; GÖRNEMANN, O. et al. **Metodos de avaliação de risco e ferramentas de estimativa de risco utilizados na Europa considerando normativas europeias e o caso brasileiro.** Ministério do Trabalho e Emprego, 2015.

BRASIL. **NR 12 – Norma Regulamentadora – Máquinas e equipamentos.** 2016.

CHEMIN, B. F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos: planejamento, elaboração e apresentação.** 3. ed. Lajeado: Univates, 2015.

FIRJAN. **Segurança de máquinas e equipamentos do trabalho, meios de proteção contra os riscos mecânicos.** Rio de Janeiro: SESI, 2012.

FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Confiabilidade e manutenção industrial.** 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

KARDEC, A.; NASCIF, J. A. **Manutenção função estratégica.** 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

LIMA, A. C. F.; ECHTERNACHT, E. H. O. Uma reflexão sobre os critérios de prevenção de riscos na atividade de trabalho em prensas. **Produção**, v. 19, n. 3, p. 545-557, 2009.

SOARES, R. A. Confederação Nacional da Indústria CNI. **Manual de manutenção preventiva.** 6. ed. Rio de Janeiro, 1986.



UNIVATES

R. Avelino Tallini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil
CEP 95900.000 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000
www.univates.br | 0800 7 07 08 09